

EFEITO DA LASERTERAPIA EM TENDINITE EXPERIMENTAL NO TENDÃO FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL EM EQÜINOS: ESTUDO HISTOLÓGICO E ULTRA-SONOGRÁFICO
(*Effects of laser therapy on experimental tendinitis in horses: ultrasonographic and histologic study*)

MACHADO, M.V.M.¹; VULCANO, L.C.²; HUSSNI, C.A.³; ALVES, A.L.G.³

¹Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná;

²Departamento de Radiologia Veterinária e Reprodução animal – UNESP – Campus de Botucatu – SP;

³Departamento de Cirurgia - UNESP – Campus de Botucatu- SP.

RESUMO – Foi analisado o efeito da laserterapia com emissão do raio laser arsenieto de gálio na reparação tendínea de eqüinos após indução de tendinite experimental. Foram utilizados 10 eqüinos, SRD, com idade média de 2 a 5 anos, selecionados quanto a normalidade do aparelho locomotor. A tendinite foi induzida pela injeção de colagenase C1639 Tipo I-S na concentração de 2,5 mg/ml na dose de 0,5 ml nos tendões flexores superficiais de ambos os membros anteriores. Após 48 horas da injeção da colagenase, foram realizados exames ultra-sonográficos consecutivos com intervalos de 24 horas, para avaliação das alterações ocorridas no tendão e instituído a laser terapia diária por 15 dias com emissão local do raio laser Arsenieto de Gallium na dose de 8 joules/cm² no membro anterior esquerdo, permanecendo o contra-lateral (direito) como controle. No 40º dia de avaliação ultra-sonográfica realizou-se biópsia na região da lesão para exames histológicos. Os exames ultra-sonográfico e histológico não demonstraram diferenças entre os membros tratados e os membros controle. Esses resultados demonstraram que o raio laser Arsenieto de Gallium na dosimetria de 8 joules/cm² não interferiu de forma significativa no processo de reparação tendínea.

Palavras chave: Laserterapia, tendinite, ultra-sonografia.

ABSTRACT – Ultrasonography is being used very successfully for the evaluation of equine soft tissues, improving the diagnosis and monitoring soft tissue musculoskeletal injury accurately and noninvasively. The superficial digital flexor tendon is by far the most frequently involved tendon in sport horse injury, being this way, highly adequate for ultrasonographic characterization and healing. Colagenase was injected bilaterally in the superficial digital flexor tendon, at the medium third metacarpus in ten horses. Ultrasonography was performed 24 hours later in order to study the effect if this inflammatory agent on the tendon ultrasonography was performed using a real time ultrasound with 7.5 MHz transducer. According to GENOVESE *et al.* (1986) classification, types II and III injuries were observed. One limb of each horse was treated with “soft laser” daily for 15 consecutive days using 8 joules/cm. The opposite limb was used as control. Ultrasonography was performed every 48 hours for 40 days showing no difference in the healing between treated and untreated limbs. No significant differences were observed between the histological aspects of the superficial digital flexor tendon healing and the ultrasonographic images. It was possible then to conclude that laser therapy did not interfere in the tendon healing.

Key words: Laser therapy, tendinitis, ultrasonography.

Introdução

Os tendões e ligamentos são classificados como uma das estruturas de maior importância para a movimentação atlética dos eqüinos, porém, também são as estruturas que apresentam maior incidência de injúrias, muitas vezes finalizando a atividade física desses animais.

Segundo DYSON (1989), há grande incidência de enfermidades nos tendões flexores de cavalos de corrida em treinamento

e, embora tenham ocorrido avanços na Medicina Veterinária nos últimos anos, a incidência das patologias, bem como a eficácia do tratamento pouco se alteraram.

POOL (1996) relata que embora o processo cicatricial nos tendões possa se remodelar e mimetizar a arquitetura de um tendão normal, dificilmente irá reproduzir a conformação prévia ou retornará às suas propriedades mecânicas originais.

Quando ocorre uma lesão, na maioria das vezes, a causa mais freqüente é o estresse tendíneo, pois ocorre extensão exacerbada dos tendões acima da capacidade tecidual, com desorganização das fibras tendíneas, e

conseqüentemente ocorre um processo hemorrágico e inflamatório que possui efeitos deletérios tanto ao tendão como ao ligamento.

Na ocorrência de um processo de tendinite, o principal procedimento é prevenir os danos ocasionados pela reação inflamatória, tentando reverter o processo de inflamação aguda ou subaguda, para minimizar os efeitos no tendão lesado e iniciar um processo de reparação que permita o restabelecimento ordenado e funcional dos tendões.

Existem três linhas de tratamento que podem ser aplicadas para se obter sucesso na terapia das tendinites: suspender a atividade física do animal por período indeterminado até que ocorra a cura natural; tratamento sintomático sem suspender exercícios físicos, ou acessar a injúria tendínea detalhadamente pelo exame ultra-sonográfico e então aplicar o tratamento apropriado à lesão.

O exame ultra-sonográfico apresenta grande indicação para o diagnóstico das enfermidades tendíneas, pois pode-se determinar a presença de injúrias, bem como o seu grau de severidade e localização nos tendões. Também permite avaliar a terapia instituída, pois pela visualização das imagens pode-se verificar a progressão do processo de reparação ou recidiva de injúrias.

ENEWMEKA *et al.* (1990) descreveram que dentre as terapias fisioterápicas, o soft laser, classificados como laser de baixa potência, vem sendo aplicados em várias afecções do aparelho músculo esquelético. Dois tipos de laser, aplicados em baixa potência (soft laser) tem sido utilizados como fins terapêuticos: arsenieto de gallium (GaAs) e helium-neon (He-Ne).

Os efeitos do laser são classificados por CRUÃNES (1984) em: efeitos diretos relativos aos efeitos bioquímicos, bioelétricos e bioestimulantes; efeitos indiretos, originados a partir dos anteriores e descrito como estimulação da microcirculação e aumento da troficidade local; efeitos terapêuticos, descritos como analgésico, anti-inflamatório, o bioestimulante e o tissular trófico.

CRUÃNES (1984); BALBONI (1986), ASECIO e MARTINEZ (1988) e PORTER (1992) citaram que o aumento do ATP mitocondrial e o incremento da síntese protéica são a base do efeito bioestimulante e tissular trófico, provocando aumento do número de fibroblastos e da síntese de colágeno, regeneração dos vasos sangüíneos, aumento na velocidade de crescimento de nervos periféricos, incremento da reepitelização e da divisão celular.

Apesar da realização de vários estudos

científicos sobre os mecanismos de ação do laser, permanecem ainda várias dúvidas em relação aos seus efeitos, pois alguns desses estudos não apresentaram resultados consistentes e metodologia precisa em sua utilização, e segundo PORTER (1992), estudos clínicos e experimentais devem ser realizados para melhor avaliação dessas terapias, possibilitando o desenvolvimento e a aplicabilidade do laser como modulador de reparação.

Diante da grande importância do tendão na performance atlética dos eqüinos, a alta incidência de alterações tendíneas e os efeitos do soft laser como moduladores da reparação o presente estudo teve como objetivo induzir tendinite experimental no tendão flexor digital superficial dos eqüinos e analisar: a influência do tratamento com emissão local do raio laser arsenieto de gálio no processo de reparação tendínea, monitorizar a evolução do processo de reparação tendínea pelos parâmetros clínicos e histopatológicos.

Materiais e Métodos

Foram utilizados 10 eqüinos de raça indefinida, com idades variando entre 2-5 anos, sendo três fêmeas e sete machos. Durante o experimento os animais foram mantidos no HV da FMVZ da UNESP-Campus de Botucatu-SP, em piquetes de Braquiária Humidicola e receberam alimentação a base de feno de Coast Cross (15kg/dia/animal) e ração para eqüinos (seis kg/dia/animal), por um período de 40 dias.

Após a identificação do tendão flexor digital superficial, utilizando-se um aparelho de ultrassom da marca Pie Medical 200² com transdutor linear de frequência 7.5MHZ realizou-se então a indução da tendinite experimental pela injeção de Colagenase C1639 tipo I-S¹ na concentração de 2,5 mg/ml na dose de 0,5 ml na região do terço médio palmar do metacarpo direito e esquerdo, referido por STASHAK (1987) como local de maior incidência de tendinite.

Realizaram-se exames ultra-sonográficos seriados com intervalos de 48 horas nos planos transversais e longitudinais na região metacarpiana palmar, para avaliar a lesão provocada pela injeção da Colagenase frente à ação da terapia instituída, efetuada pela emissão de raios laser arsenieto de gálio na dose de 8 joules/cm² por um período de 15 dias. Utilizou-se o método pontual para emissão do laser na região afetada, realizando-se o contato direto com a pele do animal.

O período de análise ultra-sonográfica, estendeu-se até o 40º dia do primeiro exame realizado, quando finalmente realizou-se biopsia tendínea, finalizando o controle das lesões pela ultra-sonografia.

No procedimento da biopsia realizou-se a “antisepsia” com iodo a 10% na região metacarpiana palmar, previamente tricotomizada, realizou-se a incisão cutânea sobre o local lesionado, prosseguiu-se com divulsão roma do tecido celular subcutâneo, abertura da fâscia e paratendão, visualizando-se o tendão flexor digital superficial (TFDS), e então realizou-se a biopsia com auxílio de um “punch” próprio para biopsias de 4 mm, na região central da lesão. A síntese do

paratendão e da fâscia foi realizada em plano único de sutura contínua com fio Vicryl 2-0 e a síntese cutânea foi realizada com fio de nylon em pontos simples separados.

O material colhido para análise foi identificado, e, imediatamente, fixado em formalina tamponada, a 10% sendo processado pelos métodos habituais, para obtenção de cortes histológicos, e corados pela Hematoxilina-Eosina e Tricrômio de Masson. Todas as lâminas foram analisadas em microscópio óptico, avaliando-se: número e características dos fibroblastos; presença de fibras colágenas; presença de infiltrado inflamatório; neovascularização.

TABELA 1 – AVALIAÇÃO ULTRA-SONOGRÁFICA DOS TIPOS DE LESÕES, SEGUNDO CLASSIFICAÇÃO DE GENOVESE (1986), OBSERVADAS ENTRE O GRUPO DE MEMBROS TRATADOS (MEMBRO ESQUERDO) COM RAIÃO LASER ARSENIETO DE GÁLIO (GaAS) E OS MEMBROS NÃO TRATADOS (MEMBROS DIREITO) 48 HORAS APÓS A INDUÇÃO EXPERIMENTAL DE TENDINITE.

	Membro Esquerdo	Membro Direito
Animal 01	III	II
Animal 02	II	III
Animal 03	II	II
Animal 04	III	III
Animal 05	III	II
Animal 06	II	III
Animal 07	III	II
Animal 08	II	II
Animal 09	II	II
Animal 10	II	II

A análise estatística não paramétrica com aplicação do teste de Wilcoxon (CAMPOS, 1983) com o objetivo de avaliar o efeito do laser arsenieto de gálio (GaAs) nos membros tratados em relação aos membros que não foram tratados, apresentando-se para cada variável estudada, os valores medianos observados com o resultado do teste estatístico (P value).

Resultados e Discussão

REEF (1998) tem discutido os parâmetros ultra-sonográficos dos primeiros estágios da reparação tendínea e relata que o ultra-som é o método mais eficaz para acessar acuradamente o processo de reparação dos tendões.

A avaliação ultra-sonográfica realizada neste estudo mostrou-se significativa, pois foi possível avaliar e relatar as alterações provocadas pela indução da tendinite experimental, e portanto identificar os tipos de lesões classificadas por GENOVESE *et al.* (1986). Mas além da comprovação da

capacidade do ultra-som de fornecer imagens fidedignas das condições fisiológicas dos tendões e suas alterações, neste estudo ultra-sonográfico foi possível avaliar os efeitos da terapia aplicada com emissão dos raios laser arsenieto de gálio, com grande segurança, pois as imagens ultra-sonográficas registram as alterações tendíneas com muita precisão.

A avaliação da imagem ultra-sonográfica do tendão flexor digital superficial no 40º dia não mostrou diferenças das imagens obtidas no período inicial da indução da tendinite, entre os membros tratados e os membros não tratados, contrariando as citações de STONE (1993) e CRUÑES (1984), que a terapia com emissão do raio laser Arsenieto de Gallium apresenta influência no tempo de reparação do tecido lesado.

Os resultados obtidos neste estudo confirmam os obtidos por RUPP (1990), que testou a eficácia da terapia pela emissão do raio laser arsenieto de gálio na reparação de lesões tendíneas em equínos utilizando uma dosimetria de 1,5 joule/cm² durante 10, 20 e 50 dias após realização de procedimento

cirúrgico corretivo, e não observou avaliações significativas na análise histológica entre o membro tratado e membro controle.

Nos procedimentos comparativos dos exames histológicos (Hematoxilina e Eosina e Tricrômio de Masson) e os exames ultrasonográficos, os resultados observados foram compatíveis nos grupos de membros tratados

e não tratados com laser terapia, ou seja, não apresentaram variações significativas entre os dois grupos. Avaliando-se estatisticamente os resultados do acompanhamento ultrasonográfico para avaliação do efeito do laser, observou-se também que não houve diferenças significativas entre os membros tratados e não tratados.

TABELA 2 – AVALIAÇÃO ULTRA-SONOGRÁFICA DOS TIPOS DE LESÕES, SEGUNDO CLASSIFICAÇÃO DE GENOVESE (1986), OBSERVADAS ENTRE O GRUPO DE MEMBROS TRATADOS (MEMBRO ESQUERDO) COM RAIOS LASER ARSENIETO DE GÁLIO (GAAS) E OS MEMBROS NÃO TRATADOS (MEMBRO DIREITO) NO 40º DIA APÓS A INDUÇÃO EXPERIMENTAL DE TENDINITE.

	Membro Esquerdo	Membro Direito
Animal 01	III	II
Animal 02	II	III
Animal 03	II	II
Animal 04	III	III
Animal 05	III	II
Animal 06	II	III
Animal 07	III	II
Animal 08	II	II
Animal 09	II	II
Animal 10	II	II

Os principais achados histológicos dos tendões dos grupos de membros tratados e não tratados, consistiram na proliferação de células, infiltrado inflamatório e neoformação de vasos. A contagem morfométrica foi realizada nos dois grupos e não houve aumento estatístico significativo dessas variáveis em relação a dos membros testemunhos.

Os resultados obtidos pela análise histológica demonstraram que o laser arsenieto de gálio na metodologia e dosagem (8 joules/cm²) utilizadas, não interferiu no processo de reparação do tendão flexor superficial particularmente na proliferação fibroblástica e reposição de fibras colágenas contrariando as citações de ENEWMEKA *et al.* (1990), ANNEROTH *et al.* (1988), BAXTER (1988), CRUÃNES (1984) que o laser estimula a proliferação de fibroblastos e em consequência produção de novas fibras colágenas.

Resultados semelhantes aos obtidos neste experimento também foram observados por SCHIMITT *et al.* (1993) que aplicou a terapia com raios laser arsenieto de gálio em tendões de cães, utilizando-se a dosimetria de 4 joules/cm² pontual e 1 joule/cm² em varredura, e pelos resultados histológicos não verificou-se interferência do raios laser no processo cicatricial dos tendões.

CRUÃNES (1984) considera que a dosimetria recomendada para estimular os processos

regenerativos é de 2 a 4 Joule/cm².

Mesmo utilizando-se neste estudo uma dose/cm² significativamente maior que as doses aplicadas por RUPP (1990) e SCHIMITT *et al.* (1993), os resultados obtidos pela análise histológica demonstraram que o laser não interferiu no processo de reparação do tendão flexor digital superficial dos equinos. Considerando-se os resultados obtidos pela avaliação ultra-sonográfica e as análises histológicas dos membros tratados e não tratados com raios laser (GaAs), esse experimento não oferece subsídios para concordar que o raios laser arsenieto de gálio estimula a proliferação de fibroblastos e a produção de novas fibras colágenas, utilizando-se a dose de 8 joules/cm² por um período de 15 dias.

Conclusões

O estudo da terapia pela emissão do raios laser arsenieto de gálio (GaAs) na reparação do tendão flexor digital superficial, após indução de tendinite experimental, possibilitou as seguintes conclusões:

As avaliações clínicas dos membros tratados com laser e os membros não tratados revelaram que o raios laser arsenieto de gálio (GaAs) induz um efeito analgésico local quando aplicado na dosimetria de 8/jcm², pelo método pontual, em lesões do tipo II e III, nas fases inflamatórias aguda e/ou subaguda, no

tendão flexor digital superficial.

Não observou-se alterações significativas quanto a proliferação fibroblástica e síntese de colágeno entre os membros tratados e não tratados com laserterapia pela emissão do raio laser Arsenieto de Gallium (GaAs).

As imagens ultra-sonográficas obtidas após a indução da tendinite experimental, demonstraram lesões classificadas de acordo com GENOVESE *et al.* (1986) como lesões tipo II e III, as quais não apresentaram alterações em seu padrão, tanto para os membros tratados como para os membros não tratados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANNEROOTH, G.; HALL, G.; RYDEN, H.; ZETTNRQVIST, L. The effect of low – energy infra red laser radiation on wound healing in rats. **British Journal Oral Maxilar Surgery**, v.26, p.12-7, 1988.
- ASENCIO A.F.; MARTINEZ S.F. Stimulation of healing of Experimental Colon Anastomose by low power lasers. **British Journal Surgery**, v.75, p.125-7, 1988.
- BALBONI G.C. Effects of He-Ne/IR laser irradiation on two lines in normal human fibroblast in vitro. **Archives Italiennes Embriology**, v.91, p.17-88, 1986.
- BAXTER, G.M. Wound healing and delayed wound closure in the lower limb of the horse. **Equine practice**, v.10, p.23-31, 1988.
- CAMPOS, H. **Estatística experimental não paramétrica**. Piracicaba. ESALQ. 4 ed., 1983, p.393.
- CRUÃNES, J.C. **La Terapia Laser, hoy**. Barcelona, Centro Documentation laser the Meditec, 1984, p.164.
- DYSON, S.J. The use of ultrasonography for assessment of tendon damage. **Equine Veterinary Education**, v.1, p.42, 1989.
- ENEWMEKA, C.S.; RODRIGUEZ O.; MENDONSA S. The biomechanical effects of low – intensity ultrasound on healing tendons. **Ultrasound Medical Biology**, v.16, p.801-807, 1990.
- GENOVESE, R.L.; RANTANEN N.W.; HAUSER M.L. Diagnoses ultrasonography of equine limbs. **Veterinary Clinics of North America**, v.2, p.145-226, 1986.
- POOL, R.R. Pathologic changes in tendinitis of athletic horses. In: DUBAI INTERNATIONAL EQUINE SIMPOSIUM, Dubai, 1996, **Proceedings...** Dubai, Neyenesch Printers., 1996, p.107- 17.
- PORTER, M. Therapeutic lasers. **Equine Veterinary Science**, v.12, p.49-56, 1992.
- REEF, V. **Equine Ultrasound**. Pennsylvania: W. B. Saunders Company, p.54-72, 1998.
- RUPP, S. **Experimentelle Untersuchungen zur Wirkung der GaAs laser- Strahlung (904nm) auf Sehnenverletzungen beim Pferd**. Bern, 1990. 121p. Dissertation (Dokortiels der Veterinärmedizinischen – Veterinärmedizinischen Facultät der Universität Bern.
- SCHIMITT, I.; RAISER A.G.; GRAÇA, D.L.; CASTAGANA C.D.; GEHVER C.; MAIORKA P. Os efeitos da radiação laser Arsenieto de Gallium (GaAs) sobre a regeneração de tendões em cães, **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.30, p.145-149, 1993.
- STASHAK, T.S. Diseases and problems of tendons, ligaments and tendon sheaths In: _ . **Adams lamnes in horses**. Philadelphia, Lea & Febiger, 1987, p.463-479.
- STONE, R. The Advantages of Ligth touch. **Equus**, v.154, p.103-105, 1993.